Aus der chirurgischen Klink der Universität Würzburg
Vorstand: Geheimrat Professor Dr. König

Lassen sich Zwischenfälle bei Bluttransfusionen vermeiden?

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius Maximilians-Universität zu Würzburg

zur

Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde

vorgelegt von

Kurt Weber
aus Calau

Würzburg 1934

Buchdruckerei M. Krahl, Erlangen-Bruck
1938

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg

Referent: Professor Dr. Häbler

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet!

Die Bluttransfusion gehört heute zweifellos zu dem unentbehrlichsten therapeutischen Rüstzeug des modernen Arztes, hat sie doch in einer großen Anzahl sonst hoffnungsloser Fälle als einzige Therapie lebensrettend gewirkt. Ihre Geschichte läßt mannigfache Wandlungen erkennen. Man ging aus von primitiven Tierexperimenten; aus ihnen entwickelte sich die Blutübertragung von Tier zu Mensch, und endlich folgte die heute ausschließlich angewandte Uebertragung von Mensch zu Mensch. Infolge mangelnder Kenntnisse ihrer großen Gefahrenquellen ist sie von schweren Zwischenfällen mit oft tödlichem Ausgang nie verschont geblieben. Erst die bedeutsame Blutgruppenentdeckung Landsteiners bildete die Grundlage für die bald einsetzenden Bemühungen um die wissenschaftliche Erforschung der Bluttransfusion. Noch vor wenigen Jahren aber überhäuften sich die Mitteilungen von ungünstigen Erfahrungen mit der Blutübertragung (Wildegans, Breitner, Irrsiegler, Traum, Rüdel u. andere).

Rüdel hat noch in seiner 1932 erschienenen Arbeit von 26 mehr oder weniger schweren Zwischenfällen an der Würzburger Chir. Universitätsklinik berichtet.

Erst die zunehmende Erkenntnis über die Physiologie des Kreislaufs und das biologische Geschehen im Blut vermochten die Gefahren der Bluttransfusion so weit einzudämmen, daß wir heute mit Wildegans sagen können: „die uns zur Verfügung stehenden Hilfsmittel schützen im allgemeinen vor den Hauptgefahren der Bluttransfusion und gewährleisten einen reaktionslosen Ablauf bei dem Empfänger".

Eine absolute Gewähr für einen störungsfreien Verlauf der Blutübertragung in jedem Krankheitsfall können wir jedoch nicht geben und werden wir vermutlich nie

geben können, denn die Natur schematisiert nicht und hat den Menschen zu einem komplizierten biologischen Wesen gemacht, das man niemals ganz wird ergründen können.

Im Folgenden wollen wir uns nun vor Augen halten, worin die Gefahren der Blutübertragung bestehen und welche Hilfsmittel wir zur Verfügung haben, um sie zu vermeiden. Wir wollen dabei besonders die Fehlerquellen berücksichtigen, die sich bei den serologischen Voruntersuchungen ergeben können und die Gefahrenquellen, die bei der Auswahl eines geeigneten Spenders beachtet werden müssen. Ihre genaue Kenntnis erst, gepaart mit einer vollendeten Beherrschung der technischen Ausführung der Bluttransfusion, lassen die Zwischenfälle auf ein Mindestmaas herabdrücken.

Ueber das Wesen der klinischen Erscheinungen, die sich bei einer unzweckmäßig ausgeführten Bluttransfusion zeigen, bestanden die verschiedensten Anschauungen und bestehen teilweise heute noch. Jedoch besteht heute vorwiegend die Meinung, (Oehlecker, Schiff und andere) daß die Hauptgefahren der Bluttransfusion mit großer Sicherheit in der Erscheinung der Hämolyse besteht, d. h. also in der Auflösung der roten Blutkörperchen des Spenders im Plasma des Empfängers. Mit dem Problem der Hämolyse hat sich besonders Oehlecker beschäftigt. Er hat schon vor der Entdeckung der Blutgruppen lediglich mit der Sicherung seiner biologischen Vorprobe zahlreiche Bluttransfusionen mit glänzendem Erfolg durchgeführt. Durch seine umfangreichen klinischen Beobachtungen und zahlreiche Tierversuche konnte Oehlecker feststellen, daß der höchste Wert an gelöstem Oxyhämoglobin im allgemeinen schon bei einer Minute liegt. Dieser maximale Wert fällt dann schnell ab und drei bis fünf Minuten nach der Injektion ist der anfängliche hohe Wert schon etwa um die Hälfte gefallen. Nach vier bis fünf Stunden war jedesmal der Blutstatus, den die Vorkontrolle zu diesen Versuchen ergeben hatte, erreicht.

Diese Versuche sollten lediglich die Resultate bestätigen, zu denen Oehlecker durch seine klinischen Beobach-

tungen gekommen war. Sie zeigen uns, daß wir die Erscheinung der Hämolyse sofort nach der Injektion der ersten geringen Blutmengen, d. h. also nach 1—2 Minuten oder nach jeder etwa wiederholten Blutgabe zu erwarten haben.

Diese unmittelbar auftretenden hämolytischen Erscheinungen beruhen nach Oehlecker und Hempel darauf, daß eine Wechselwirkung zwischen Erythrozyten des Spenders und dem Plasma des Empfängers stattfindet. Das gelöste Hämoglobin soll eine Art toxische Wirkung auf die vegetativen Zentren im Zwischenhirn und Höhlengrau des dritten Ventrikels ausüben können.

Aus Oehleckers Versuchen ist der wichtige Schluß zu ziehen, daß der Nachweis der hämolytischen Erscheinungen nur dann erbracht werden kann, wenn das Blut, das auf Hämoglobinämie untersucht werden soll, sofort und schnell entnommen wird.

Sie sagen uns außerdem, daß wir auftretende hämolytische Erscheinungen, wie wir sie durch die biologische Vorprobe zwecks sofortiger Unterbrechung der Transfusion abwarten sollen, nicht erst nach Stunden, sondern sofort nach Infusion nur einiger ccm Blutes zu erwarten haben.

Manche Autoren haben beim Auftreten klinischer Symptome eine Hämolyse dann ausgeschlossen, wenn sie bei späteren Untersuchungen eine Hämoglobinämie oder gar eine Hämoglobinurie nicht feststellen konnten. Hämoglobin läßt sich aber nach Oehlecker im Harn erst nachweisen, wenn bei gesunder Leberfunktion mehr als 60—80 ccm unverträglichen Blutes infundiert worden waren. Erst dann soll die Leber, die dieses Ueberangebot nicht mehr auffangen kann, das überschüssige Hämoglobin durch die Nieren ausscheiden. Diese Erkenntnis, die nicht allgemein beachtet wurde, veranlaßt Oehlecker wohl auch, späthämolytische Erscheinungen zu mindestens zu den Seltenheiten zu rechnen. Er hält hämolytische Erscheinungen nach einer beschwerdelos überstandenen Blutransfusion für Symptome, die dadurch zustande kommen sol-

len, daß komplizierte hämolytische Anämien zufällig mit Bluttransfusionen zusammenfallen. Seiner Meinung nach besteht also eine direkte Beziehung zur Bluttransfusion nicht. Wir wollen jedoch auf diese schwierige Frage der Späthämolyse nicht näher eingehen, da sie sicherlich noch nicht ganz geklärt ist. Es soll aber erwähnt werden, daß Rüdel in seiner Arbeit, die 1932 erschienen ist, die Späthämolyse für möglich hält. Wildeganz sucht sie in seinem 1933 im Verlag Springer erschienenen Buch an Hand einer Krankengeschichte zu beweisen.

Von diesen hämolytischen Erscheinungen scharf zu trennen sind die anaphylaktischen oder anaphylaxieähnlichen Erscheinungen. Von diesen darf man also nur sprechen, wenn man hämolytische Vorgänge mit Sicherheit ausschließen kann. Außer den roten Blutkörperchen werden dem Empfänger auch das Serum des Spenders infundiert. Dieses wird infolge der großen Verdünnung, die es im Empfängerblut erfährt, meist gut vertragen. In einigen Fällen jedoch kann das Serum, dessen Serumproteine sich von Mensch zu Mensch mehr oder weniger unterscheiden, Erscheinungen machen. Es kommt zu Eiweißüberempfindlichkeitsreaktionen. Diese individuellen Idiosynkrasien lassen sich fast alle an den Symptomen erkennen, die durch sie ausgelöst werden. Sie treten meist erst später auf und haben nichts mit dem Begriff Hämolyse zu tun. Ihre klinisch hauptsächlich in Erscheinung tretenden Merkmale sind Fieber, Schüttelfrost, Kopf- und Rückenschmerzen, Schwindel, motorische Unruhe, Erbrechen, beschleunigte Atmung, Cyanose, Blutdrucksenkung oder -steigerung. Auf ihnen beruhen auch die manchmal auftretenden Oedeme oder Quaddeln. Sie sind oft für hämolytische Erscheinungen gehalten worden und waren sicherlich oft der Anlaß dafür, daß der Begriff der Hämolyse soviel umstritten war. Sie sind trotz des schweren klinischen Bildes, das sich unter Umständen bei Schwerkranken bieten kann, durchweg harmlos. Sie gehen gewöhnlich schnell vorüber und beeinflussen den Erfolg

der Bluttransfusion nicht. Die klinischen Erscheinungen der Hämolyse dagegen treten wie schon erwähnt sofort auf.

Sie können aber den oben geschilderten Symptomen sehr ähnlich sein und hängen ihrer Schwere nach vor allem von der Menge des infundierten unverträglichen Blutes und von dem Grade und der Art der Erkrankung des Empfängers ab. Ein Mensch mit gesundem kräftigem Organismus kann unter Umständen auch die gefährlichen Anzeichen der Hämolyse überstehen, während bei einem Schwerkranken die geringste Menge unverträglichen Blutes genügen kann, um den Tod herbeizuführen.

Die oben geschilderten Tatsachen geben uns aber die Möglichkeit, durch anfangs geringe Blutgaben die ersten Anzeichen einer beginnenden Hämolyse, abzuwarten, um gegebenenfalls die Bluttransfusion sofort zu unterbrechen. Dieses Tasten, diese letzte Möglichkeit der Vermeidung schwerer Zwischenfälle, die sogenannte biologische Vorprobe, die auf Oehlecker zurückgeht, hat sich in tausenden von Fällen bewährt. Durch ihre Anwendung ist mancher Zwischenfall verhütet worden. In einer großen chirurgischen Klinik wird die Möglichkeit dazu durch Mißverständnisse, Verwechselungen, Fehlablesungen bei der Blutgruppenbestimmung und Aehnlichem immer gegeben sein. Der von Hesse und Flatow von kurzer Zeit veröffentlichte Fall, auf den wir noch näher zu sprechen kommen werden, dürfte dafür das beste Beispiel sein.

Die biologische Vorprobe darf als letztes Warnungssignal auch nach den gewissenhaftesten serologischen Voruntersuchungen niemals außer Acht gelassen werden. Ein infolge Versäumnis dieser Oehlecker'schen Vorprobe herbeigeführter Transfusionsunfall wäre unbedingt ein Kunstfehler.

Ueber die Technik dieser biologischen Vorprobe bestanden die verschiedensten Meinungen und bestehen teilweise vielleicht noch. Es ist durchaus möglich, daß in einem Mißverständnis der Grund zu suchen ist, aus dem sie von einigen Autoren abgelehnt worden ist. Es soll

deshalb hier angeführt werden, wie Oehlecker seine biologische Vorprobe ausgeführt wissen will.

„Am zweckmäßigsten stellt man die biologische Probe — als letzte Sicherheitsmaßnahme nach der unbedingt nötigen serologischen Untersuchung — folgendermaßen an: der Patient, der bequem gelagert sein muß (liegt ein schwerkranker Patient unbequem auf harter Unterlage, so kann die Angabe von Kreuzschmerzen zu falschen Deutungen Anlaß geben), wird am besten von einer Schwester oder einem Arzt abgelenkt und dabei am Puls kontrolliert. Nach der ersten Probeinjektion von 5, 10, 20 cm Blut (— je schwerer die Erkrankung um so vorsichtiger und um so weniger —) wird der Kranke vom Operateur genau beobachtet, ob irgendwelche Veränderung in den nächsen 2 Minuten bei ihm eintritt. Ist dies nicht der Fall, so gibt man zum zweiten (und dritten) Male mehr Blut, z. B. 30—50 ccm. Wenn nach weiteren zwei Minuten Wartens sich wieder nichts Besonderes ereignet, so kann die Transfusion ruhig fortgesetzt werden".

Hesse und Filatow veröffentlichten in der Z. exper. Med. 86, 212—230, (1933) eine Arbeit „Experimentelle Untersuchungen über das Wesen des hämolytischen Schocks bei der Bluttransfusion und die therapeutische Beeinflußung desselben". Sie weisen auf Grund experimenteller Untersuchungen nach, daß es beim hämolytischen Schock nach Uebertragung unverträglichen oder hämolysierten Blutes zu einer Blutdrucksenkung und einem Nierenarterienspaßmus zentralen Ursprungs kommt. Sie sagen, daß dieser Nierenarterienspaßmus zu einer Funktionsuntüchtigkeit der Niere führe, die schließlich auch den Tod herbeiführen kann.

In einer anderen Arbeit (Zentralbl. Chir. 1932 Nr. 45) schrieben Hesse und Filatow über „Praktische Ausblicke auf die Möglichkeit der Behandlung des hämolytischen Schocks bei der Bluttransfusion im Lichte experimenteller Forschung".

Die Versuche, über die Hesse und Filatow in diesen

Arbeiten berichteten, führten zu der Feststellung, daß eine durch Infusion unverträglichen Blutes herbeigeführte Hämolyse einen Nierenarterienspaßmus auslöst und weiterhin, daß dieser Nierenarterienspaßmus durch eine erneute gruppengleiche oder gruppenverträgliche Blutübertragung sofort und dauernd zu lösen ist.

Die im Zentralblatt für Chirurgie Bd. 60 Heft 15 S. 851—854 gebrachte Arbeit bringt „die klinische Bestätigung der Möglichkeit der Behandlung des hämolytischen Schocks".

Der hier angeführte Krankheitsfall ist in vielen Punkten sehr interessant und soll deshalb in kurzen Zügen mitgeteilt werden.

Es handelt sich um eine 38jährige Frau, die wegen einer nicht parasitären Pankreascyste operiert worden war. Sie war nachträglich an einer linksseitigen Pneumonie und eitrigen Pleuritis erkrankt, so daß 3 Wochen nach der ersten Operation eine Rippenresektion ausgeführt werden mußte. Wegen des zunehmenden Kräfteverfalls sollte eine Bluttransfusion vorgenommen werden. Die von einem zuverlässigen Assistenten ausgeführte Blutgruppenbestimmung ergab Gruppe O. Zur Bluttransfusion sollte konserviertes Blut der gleichen Gruppe von 24 stündiger Aufbewahrungsdauer verwandt werden. Im Operationsraum, in dem noch eine andere Transfusion ausgeführt werden sollte, war neben diesem konservierten Blut der Gruppe O auch Blut der Gruppe A aufbewahrt. Trotz deutlicher Aufschrift auf beiden Gefäßen wurden die beiden Blutsorten verwechselt. Der Operateur war sich seiner selbst ausgeführten Blutgruppenbestimmung sehr sicher und glaubte auf die biologische Vorprobe verzichten zu können. Nach einer Infusion von 30 ccm traten die ersten Erscheinungen der Hämolyse auf mit Unruhigwerden, Kopfschmerzen, Schmerzen in der Lendengegend. Die Transfusion wurde auf dem Höhepunkt der Schmerzen, bei dem die Kranke laut zu schreien begann, unterbrochen. Das konservierte Blut wurde der Hämolyse verdächtigt und daraufhin untersucht. Das Er-

gebnis war jedoch negativ und man kam auf die Verwechslung. Nach 8 Minuten wurde eine erneute gruppengleiche Bluttransfusion vorgenommen. Nach Infusion von 25 ccm kam es zu einem Schwinden der oben beschriebenen Symptome und nach 50 ccm stieg der stark gesunkene Blutdruck auf 125 mm. Nach 100 ccm waren die Schmerzen in der Lendengegend ganz geschwunden. Das Allgemeinbefinden war vorzüglich. Nach 250 ccm waren auch alle anderen Erscheinungen vollkommen geschwunden, der Blutdruck auf 132 mm gestiegen und die Kranke in ganz ausgezeichnetem Zustand. Die Nachuntersuchungen des Harns, der vor der Bluttransfusion 0,06% Eiweiß, rote Blutkörperchen, hyaline Zylinder bis zu 2—3 im Gesichtsfeld enthielt, ergab außer ganz geringen Eiweißmengen keine Abweichungen von der Norm. Hämoglobinurie wurde nach der Bluttransfusion nicht wahrgenommen. Der Zustand war 3 Wochen nach dem Zwischenfall sehr gut.

Hesse und Filatow konnten an Hand dieses Falles die am Tier gemachte Beobachtung bestätigen, daß während des hämolytischen Schocks ein stark erhöhter Druck im Venensystem herrsche, so daß kurz nach Ueberleitung des unpassenden Blutes das Blut unter hohem Druck aus der Transfusionskanüle herausfloß.

Hiervon abgesehen und abgesehen von der interessanten neuartigen und erfolgreichen Behandlung des hämolytischen Schocks, die Hesse und Filatow angelegentlich empfehlen, zeigt uns dieser Fall Folgendes: Auch im Vertrauen auf die gewissenhafteste serologische Voruntersuchung soll immer und in jedem Falle die Oehleckersche biologische Vorprobe angewandt werden, auch wenn man glaubt, daß man bei der Anwendung der direkten Transfusion nicht der Gefahr ausgesetzt sei, konservierte, im Gefäß aufbewahrte Blutsorten verwechseln zu können. Nicht nur von der Beobachtung dieser Punkte hängt die Vermeidung von Transfusionszwischenfällen ab, sondern man muß auch die Fehlerquellen kennen und berücksichtigen lernen, die in den serologischen Voruntersuchungen

liegen können. Bevor wir darauf zu sprechen kommen, wollen wir uns kurz einmal das Wichtigste aus der Blutgruppenlehre vor Augen halten.

Um die Jahrhundertwende hat der Wiener Forscher Karl Landsteiner mit seinen Mitarbeitern von Decastello und Sturli entdeckt, daß die Menschen ihrer Blutbeschaffenheit nach in 4 Gruppen einzuteilen sind.

Landsteiner und Jansky benannten die 4 Blutgruppen nach Zahlen I, II, III, IV, wobei I Universalspender, IV Universalempfänger war. Moos brachte dann eine Verwirrung in die Bezeichnung herein, so daß es infolge von Verwechslungen oft zu Transfusionsunfällen kam. Er bezeichnete nämlich den Universalspender mit IV und den Universalempfänger mit I.

Heute bezeichnen wir die 4 Blutgruppen allgemein mit den Buchstaben O, A, B, AB.

Diese Bezeichnung ist 1921 von der Hygienekommission des Völkerbundes zur internationalen Verwendung empfohlen worden und sollte zur Vermeidung von Transfusionsunfällen heute allgemein angewandt werden. Diese epochemachende Blutgruppenentdeckung Landsteiners, ohne die eine Bluttransfusion im heutigen Sinne einfach undenkbar wäre, wurde so viele andere Großtaten der Medizin erst sehr spät anerkannt, wurde 1931 aber doch noch mit dem Nobelpreis ausgezeichnet. Bald nach der Blutgruppenentdeckung war die Meinung aufgetaucht, daß die Verschiedenheit der Agglutination des menschlichen Blutes pathologische Ursachen hätte. Dieses Mißverständnis berichtigte Landsteiner 1901 aber dahingehend, daß er sagte: die verschiedenen die „Isohämagglutination" hervorrufenden Substanzen, die er „Isohämagglutinine" und „Isohämolysine" nannte, sind Stoffe, die physiologisch im gesunden Organismus vorkommen. Aus ihnen erkläre sich die Verschiedenheit der menschlichen Blutgruppen, die im Laufe des Lebens ihre Spezifität beibehielten.

Diese Erkenntnis war das große Fundament für die Erforschung der Bluttransfusion und ihrer Gefahrenquellen.

Seitdem man also weiß, daß sich Blutsorten mancher

Blutgruppen nicht vertragen und sich bei ihrer Mischung Zwischenfälle mit schweren klinischen Symptomen einstellen, ist es zu einer unerläßlichen Pflicht geworden, vor jeder Bluttransfusion erst einmal mit Sicherheit die Gruppenzugehörigkeit des Spenders und des Empfängers festzustellen. Wir werden jedoch noch sehen, daß die alleinige Feststellung der Blutgruppen noch nicht genügt, denn Autoren, die damit allein auskommen wollten, sind von schwerwiegenden Unfällen nicht verschont geblieben.

Bevor wir auf das Wesen der serologischen Voruntersuchungen zu sprechen kommen, wollen wir noch einmal kurz erwähnen, daß die Hauptgefahr der Bluttransfusion in der Hämolyse, also der Auflösung der roten Blutkörperchen des Spenders im Plasma des Empfängers besteht. Trotz dieser Tatsache kann aber die Probe bei den Voruntersuchungen nicht, wie es eigentlich logischer wäre, auf einer Feststellung der Hämolyse beruhen. Sie beruht notwendigerweise auf einer Agglutinationsreaktion, einer Zusammenballung der roten Blutkörperchen. Nur aus dieser Isohämagglutination des Vorversuches können wir auf eine Isohämolyse im Körper schließen. Es ist uns nicht möglich, im Laboratoriumsversuch bei Verhinderung einer Gerinnung durch schnelle Mischung des Blutes zweier unverträglicher Gruppen eine Hämolyse zu erzeugen. Ob diese Hämolyse im Körper sofort stattfindet, oder ob ihr eine Agglutination vorausgeht, darüber ist man sich noch verschiedener Meinung. Oehlecker sagt, daß eine Hämolyse im Körper sofort, also ohne vorausgehende Agglutination stattfindet.

Die Frage, warum sich bei unseren außerhalb des Körpers bei gewöhnlicher Zimmertemperatur vorgenommenen Versuchen die Blutkörperchen agglutinieren, wo sie sich doch im Plasma sofort auflösen, ist noch nicht geklärt. Wir müssen mit Oehlecker und Landsteiner annehmen, daß das Plasma und die Endothelwand des Blutgefäßes hierzu noch etwas uns bisher Unbekanntes hinzutun. Nach Landsteiner ist diese bei Agglutination und Hämolyse auftretende spezifische Substanz dieselbe.

Wir stellen also in unseren Agglutinationsversuchen fest, ob die roten Blutkörperchen des Spenders von dem Serum des Empfängers agglutiniert werden oder nicht und schließen bei einer positiven Reaktion auf eine Hämolyse im Körper des Empfängers. Eine Einwirkung des Plasmas des Spenders auf die Blutkörperchen des Empfängers können wir hierbei übersehen, denn diese fällt nach der Regel Ottenbergers praktisch fort. Nach dieser Regel erfährt nämlich das Spenderplasma im Blute des Empfängers eine derartig starke Verdünnung, daß eine Einwirkung nicht in Frage kommt. Daß das Spenderserum in einigen Fällen anaphylaktische Störungen hervorzurufen vermag, wurde schont erwähnt. Daß das Spenderserum in einigen Fällen aber unbedingt der Berücksichtigung bedarf, soll später noch erwähnt werden.

Die Ergänzungsbezeichnungen der Blutgruppen O, A, B, AB, sind α und β, oder (anti-A) und (anti-B). Ihre Kombination führt zu der Bezeichnung der 4 Blutgruppen.

Die Benennung der Rezeptoren A und B drückt die agglutinable Substanz, das Agglutinogen aus, das an den roten Blutkörperchen haftet. Die Ergänzungsbezeichnung α (anti-A) und β (anti-B) dagegen drückt das Agglutinin aus, das sich im Serum befindet. Beide zusammen (Agglutinogen und Agglutinin) können die Agglutination, die Zusammenballung der roten Blutkörperchen, hervorrufen. Sie wird infolge der Gleichartigkeit des Blutes auch Isohämagglutination genannt.

Die Gruppe A hat demnach die agglutinable Substanz A und das Serumagglutinin β.

Die Gruppe B besitzt die agglutinable Substanz B und das Serumagglutinin α

Die Gruppe AB hat die Agglutinogene A und B, ihr fehlen die Agglutinine α und β

Der Gruppe O fehlen die Agglutinogene A und B, sie besitzt die Serumagglutinine α und β.

Das heißt, daß die roten Blutkörperchen der Gruppe A vom Serum der Gruppen B und O agglutiniert werden, während das Serum der Gruppe A die roten Blutkörper-

chen von B und AB agglutiniert. Die roten Blutkörperchen der Gruppe B werden vom Serum A und O zusammengeballt, das Serum von B agglutiniert hingegen die roten Blutkörperchen von A und AB.

Die roten Blutkörperchen von AB werden im Serum jedes anderen Gruppenzugehörigen agglutiniert, während das Serum dieser Gruppe auf die roten Blutkörperchen der anderen Gruppen keine Wirkung ausübt.

Die roten Blutkörperchen der Gruppe O sind gegenüber jedem Isoagglutinin unempfindlich, können also von keinem Serum agglutiniert werden; das Serum der Gruppe O bringt jedoch die roten Blutkörperchen aller anderen Gruppen zur Zusammenballung.

O ist also Universalspender, AB Universalempfänger.

Wir müssen nun vor jeder Bluttransfusion zunächst einmal sicher die Blutgruppenzugehörigkeit des Empfängers sowie des Spenders feststellen, wobei wir nach der heutigen Anschauung möglichst eine Gruppengleichheit von Spender und Empfänger anzustreben haben. Sollte dies jedoch nicht möglich sein, so könnte man sich des Universalspenders bedienen, oder aber, der Empfänger müßte Universalempfänger sein.

Das häufigste Verfahren bei der Blutgruppenbestimmung, die natürlich nur als der erste Schritt der serologischen Sicherung angesehen werden darf, ist die Bestimmung der unbekannten Blutgruppen mit Hilfe bekannter Sera. Ohne auf die einfachen von Moos, Schiff und anderen angegebenen Verfahren dieser „indirekten Vorproben“ einzugehen, ist es jedoch notwendig, die Fehlerquellen anzuführen, die der Blutgruppenbestimmung anhaften.

Zur Selbstbeschaffung ist die Entnahme, Auswahl, Aufbewahrung und Titrierung der Sera für den vielbeschäftigten Kliniker oft zu umständlich. Er bedient sich deshalb meist der fertigen käuflichen Testsera. Schött fordert von diesen, daß sie steril, behördlich kontrolliert und der einwandfreien Resultate wegen stark agglutinierend sein müssen. Sie müssen außerdem von gesunden

Menschen stammen und dürfen nicht aus einer Mischung gruppengleicher Sera bestehen.

Der Sicherheit wegen, also sozusagen zur Kontrolle, fordert Beck nicht nur Testsera der Gruppen A und B, sondern auch der Gruppe O. Er geht von der Ueberlegung aus, daß, wenn Serum O mit dem mit ihm vermischten Bluttropfen zur Agglutination führt, diese auch dann herbeigeführt werden muß, wenn man den Bluttropfen mit den Sera A oder B, oder auch mit beiden zusammen vermengt. Wenn dagegen im Serum O keine Zusammenballung erfolgt ist, so darf normalerweise auch in den Sera A und B keine Agglutination nachweisbar sein. Oehlecker empfiehlt die Zuhilfenahme des Serums O ebenfalls, bemerkt aber, daß eine unbedingte Notwendigkeit dazu nicht vorliege. Es gibt Autoren, die von der Verwendung käuflicher Testsera überhaupt abraten. Obwohl frische Testsera den käuflichen überlegen sind, wird deren ausschließliche Verwendung vor allem in kleineren Betrieben aus den schon angeführten Gründen nicht möglich sein. Wir müssen also, um Fehlbestimmungen und Transfusionsunfälle zu vermeiden, die den käuflichen Testsera anhaftenden Mängel genau kennen und zu berücksichtigen lernen.

Der für eine einwandfreie, typische Reaktion geforderte hohe Agglutinationstiter kann dadurch herabgesetzt werden, daß die dunkel und kühl zu verwahrenden Röhrchen versehentlich längere Zeit dem Sonnenlicht ausgewerden.

Solche schwach agglutinierenden Testsera können zu dem Irrtum verleiten, daß die Gruppe O vorliegt. Es müßte also der Versuch wiederholt oder eine Kontrolle der Gruppen A und O vorgenommen werden. Ein weiterer Nachteil der käuflichen Testsera liegt in ihrer begrenzten Haltbarkeit. Ferner werden sie durch Verunreinigung der Teströhrchen und bei längerem Stehen in der Sonne unbrauchbar.

Es ist außerdem möglich, daß die Glasröhrchen Alkali enthalten oder, daß das Glas zu alkalisch ausgefallen

ist. Dies könnte zu einer Abschwächung bzw. einer Vernichtung des Testserums führen.

Oehlecker geht auf weitere Nachteile ein, die durch Verwechselung beim Abfüllen der Sera in Röhrchen, beim Bezeichnen derselben oder auch beim Beschicken der Objektträger mit Serumtropfen besonders in einem chirurgischen Großbetrieb entstehen können.

Um bei der Blutprobe Fehlbestimmungen zu vermeiden, wird man am besten solche Testsera verwenden, deren Haltbarkeit für eine bestimmte Zeit garantiert ist.

Neben den Fehlbestimmungen, die durch die genannten Mängel der käuflichen Sera hervorgerufen werden können, müssen wir uns vor den Erscheinungen hüten, die im Agglutinationsversuch eine Agglutination vortäuschen können. Unberücksichtigt können sie zu Fehlbestimmungen und so unter Umständen zu schweren Transfusionszwischenfällen führen.

Eine dieser unbedingt zu beachtenden Fehlerquelle ist die Pseudoagglutination. Es ist eine Geldrollenbildung, die sich bei verschiedenen besonders fieberhaften Erkrankungen zeigt, und die nach Faraeus mit der erhöhten Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen im eigenen Plasma in enger Beziehung steht. Während sich die echte Agglutination nicht durch Schütteln aufheben läßt, geht diese Pseudoagglutination dabei zurück. Man tut also gut, wenn man bei der Agglutinationsprobe den Vorschlag Landsteiners berücksichtigt, und die Probe unter beständigem Schütteln beobachtet.

Außerdem schwindet die Pseudoagglutination bei Verdünnung mit physiologischer NaCl-Lösung (1 : 2).

Nach dem Vorschlag Lattes könnte man die Geldrollenbildung oder Pseudoagglutination noch dadurch verhindern, daß man die roten Blutkörperchen so modifiziert, daß sie Kugelgestalt annehmen und die Fähigkeit zur Geldrollenbildung verlieren. Lattes benutzt dazu eine feine Lecithinemulsion.

Eine andere Erscheinung ist die sogenannte Kälteagglutinaion. Auf diese außerordentlich seltene Erschei-

nung haben Landsteiner, Lattes, Ascoli, Hirscfeld und andere aufmerksam gemacht. Es ist eine Form echter Autoagglutination, die unter pathologischen Verhältnissen beobachtet wurde und deshalb sehr wichtig ist, weil ja die Blutgruppenlehre auf dem Grundsatz aufgebaut ist, daß es keine normale Autoagglutination gibt. Diese seltene Form der Autoagglutination tritt nur bei Abkühlung des Gemisches roter Blutkörperchen und Serum besonders bei einer Temperatur von 0 Grad ein und soll durch einen Antikörper bedingt sein, der nur in der Kälte absorbierbar ist. Diese Kälteagglutination schwindet dann fast immer bei 15—20 Grad wieder. Nur bei gewissen Krankheitsprozessen wie der Raynaudschen Krankheit, Splenomegalie, hypertrophischer Lebercirrhose, paroxymaler Hämoglobinurie und anderen kann sie bis zur Erwärmung auf 37 Grad bestehen bleiben. Um dieser Fehlerquelle zu entgehen, wird es sich also empfehlen, die Serumproben bei der Gruppenbestimmung nicht zu kalt zu machen.

Nach Lattes ist die Kälteagglutination im Gegensatz zur Pseudoagglutination weder dadurch zu beheben, daß man das Serum verdünnt, noch dadurch, daß man ihm Lecithin zusetzt.

Eine dritte Art unspezifischer Agglutination bildet das Hübner-Thomsensche Phänomen. Das Serum der Menschen, bei denen dieses Phänomen beobachtet wird, agglutiniert die roten Blutkörperchen sämtlicher Blutgruppen, selbst die eigenen. Diese Art der Agglutination, die durch Lecithinlösung ebenfalls nicht abzuwenden ist, schwindet bei einer Temperatur von 37 Grad wieder und unterscheidet sich hierdurch besonders von der echten Isoagglutination. Diese Erscheinung, die fast nur bei altem, länger als 2 Tage aufbewahrten Blut beobachtet wird, beruht wahrscheinscheinlich auf einer Verunreinigung des Blutes durch Stoffwechselprodukte von Bakterien. Die sich hieraus ergebende Fehlerquelle wird vermieden, wenn nur frisches Blut untersucht wird, oder, wenn dies nicht möglich ist, so muß das Blut steril entnommen und steril aufbewahrt werden und die Prüfung muß unter aseptischen

Bedingungen vorgenommen werden. Wenn man diesen Fehlerquellen mit großer Sicherheit entgehen will, so wäre es ratsam, den Vorschlag Schiffs zu befolgen. Er hält es für all die Krankheitsfälle, bei denen man damit rechnen muß, daß das Untersuchungsmaterial bakteriell infiziert ist, am sichersten, die Blutprobe bei 37 Grad im Brutschrank vorzunehmen. Bei dieser Temperatur tritt weder das Hübner-Thomsensche Phänomen noch die Kälteagglutination ein, die echte Isoagglutination aber bleibt unbeeinflußt. Wenn wir unter Berücksichtigung dieser Fehlerquellen in der indirekten Vorprobe die Blutgruppen von Empfänger und Spender festgestellt haben, so sind damit die für die Bluttransfusion erforderlichen serologischen Voruntersuchungen noch nicht beendet. Wir müssen jetzt noch durch direkte Vorproben feststellen, wie Empfängerserum und Spenderkörperchen und Spenderserum und Empfängerblutkörperchen miteinander wirken. Wir müssen also durch eine der zahlreichen direkten Vorproben, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, die Prüfung auf Isokörper kreuzweise ausführen. Es soll jedoch erwähnt werden, daß wir in der von Schiff angegebenen 9-Gläserprobe oder dreifachen Probe, einer Kombination der indirekten mit der direkten Probe, die ausführlichste und sicherste Vorprobe erblicken können. Wir sollten sie in allen Fällen, wo wir genügend Zeit zur Verfügung haben und gefährdeten Empfängern transfundieren wollen, immer anwenden. Die Probe dauert nach Schiffs Angaben im Höchstfall 25 Minuten.

Die Vorteile, die wir ganz allgemein in der Zuhilfenahme der direkten Vorprobe haben, liegen darin, daß wir individuelle Antikörper, die vom Gruppenschema unabhängig sind, nachweisen können, und Spender, die für den Empfänger ungewöhnlich wirksame Antikörper besitzen, erkennen und ausschalten können.

Wenn wir allgemein annehmen, daß das Spenderserum infolge der Verdünnung, die es normalerweise im Empfängerblut erfährt, für die Bluttransfusion keine Rolle spielt, so müssen wir hierbei jedoch berücksichtigen, daß

es auf die roten Blutkörperchen dann agglutinierend wirken kann, wenn diese Möglichkeit der Verdünnung fortfällt. Dies wird dann der Fall sein, wenn bei Kranken mit chronischen Blutverlusten oder mit sekundären Anaemien die Blutmenge erheblich vermindert ist und die Zahl der Erythrocyten sehr abgenommen hat, verhältnismäßig viel Antikörper übertragen werden. Als eine besondere Gefahr ist hier die Verwendung der Universalspendergruppe O zu betrachten, die ja in ihrem Plasma die Agglutinine α und β hat. Es ist also ratsam, den Serumtiter der Universalspendergruppe zu bestimmen, um diesen bei einem besonders hohen Wert der Agglutinine auszuscheiden.

In seiner 1932 erschienenen Arbeit fordert Rüdel nicht nur die Berücksichtigung des hohen Serumtiters des Universalspenders, sondern auch bei Verwendung eines gruppengleichen Spenders.

Rüdel weißt ebenfalls darauf hin, daß dies besonders dann zu erfolgen hat, wenn der Empfänger an den oben angeführten Blutschädigungen leidet. Rüdel erwähnt in derselben Arbeit 26 selbst beobachtete und andere Zwischenfälle aus der Literatur, die durch das Außerachtlassen des Agglutinationstiters zustandegekommen sind und zum Teil tödliche Folgen gehabt haben.

Während die Einteilung des menschlichen Blutes in 4 Gruppen auf qualitativen Unterschieden beruht, gibt der Agglutinationstiter die quantitativen Verhältnisse des Agglutinins innerhalb dieser Gruppen an (Kubanyi).

Zur Bestimmung des Agglutinationstiters, auf dessen Bedeutung vor allen Dingen Breitner, Mabec, Schmerda, Wildegans, Brasky und Rüdel hingewiesen haben, bedient man sich heute vor allen Dingen der Methoden von Coca und Wildegans. Im Arch. klin. Chir. 173 S. 147 empfiehlt Kubanyi neuerdings eine eigene Methode zur Bestimmung des Agglutinationstiters. Es handelt sich hier um eine Objektträgermethode, bei der das Blut in ansteigender Dosis mit Kochsalzlösung verdünnt wird und mit dem zu untersuchenden Serum in Verdünnungen

von 2 bis 256 auf neun Objektträgern tropfenförmig miteinander zur Reaktion gebracht wird. Auf diese Art und Weise ermittelt Kubanyi den hohen bezw. niederen Agglutinatonstiter.

Auf die Methoden Cocas und Wildegans' wollen wir nicht näher eingehen. Von beiden Proben ist die Versuchsanordnung, die Coca angegeben hat, wohl die am meisten angewandte. Wir wollen jedoch hier noch bemerken, daß Wildegans außer der Feststellung des Agglutinationstiters vom Spender auch noch eine ungefähre Bestimmung der Gesamtblutmenge des Empfängers empfiehlt. Eine Methode hierfür gibt Wildegans in seinem 1933 im Verlag I. Springer erschienenen Buch auf Seite 42 an.

Er ist der Ansicht, daß besondere Vorsicht vor allen Dingen dann geboten ist, wenn $^1/_5$—$^1/_6$ der Gesamtblutmenge des Empfängers übertragen wird und sieht Titer über 1 : 20 als hoch an.

Diese verhältnismäßig komplizierten Voruntersuchungen zur Bestimmung des Agglutinationstiters kann man aber in gefährdeten und eiligen Krankheitsfällen dadurch umgehen, daß man eine der direkten Vorproben anstellt, bei denen man die Untersuchung auf Isokörper kreuzweise gegeneinander ausführt. Hierbei machen sich Spender, die für den Empfänger besonders wirksame Antikörper besitzen, dem Untersucher kenntlich.

Hierdurch werden auch Erscheinungen kenntlich gemacht, die bei Anwendung nur der indirekten Vorprobe schwer oder überhaupt nicht nachgewiesen werden können. Es sind da die Erscheinungen zu nennen, bei denen es sich nach Schiff um Abweichungen vom Gruppenschema handelt. Zunächst sind da die sogenannten defekten Typen zu erwähnen, bei denen es sich um unregelmäßige Agglutininbildung handelt. Es kann z. B. bei Anwesenheit des Agglutinogens O, bei dem doch die Agglutinine α und β nachweisbar sein müßten, das Agglutinin α fehlen. Für defekte Typen hätten demnach also folgende Formeln Geltung: A_0, B_0, $O\alpha$, $O\beta$ anstatt $A\beta$, $B\alpha$, $O\alpha\beta$.

Eine weitere Abweichung ist in den sogenannten Untergruppen zu erblicken. Nach Dungern und Hirszfeld sind bei der Blutgruppe A nämlich zwei Untergruppen A_1 und A_2 zu unterscheiden. Die Abweichung besteht in der Verschiedenartigkeit der Bindung des Agglutinins α (anti-A). Es bindet nämlich die Untergruppe A_1 das Agglutinin α stark, A_2 dagegen bindet es sehr schwach.

Außer diesen Abweichungen weist Rüdel noch auf die sogenannten gespaltenen Merkmale hin und erwähnt, daß Hübner im Institut von Schiff einen Fall von anfänglichem O (anti-B) Typ fand, der sich erst später als Gruppe A (anti-B) herausstellte. Weiter sagt Rüdel, daß Mayser, Pietrusky und Thomsen in einigen Fällen schwach nachweisbare A-Receptoren bei AB_0 fanden.

Es bliebe nun noch die Frage zu besprechen übrig, ob bei der Wiederholung einer Bluttransfusion derselbe Spender verwandt werden darf. Ueber die Möglichkeit eines anaphylaktischen Schocks bei der wiederholten Verwendung desselben Spenders herrschen heute noch verschiedene Anschauungen. Einer großen Zahl von Mitteilungen derartiger Zwischenfälle stehen die Erfahrungen gerade solcher Autoren gegenüber, die sich mit den Fragen der Bluttransfusion ganz besonders beschäftigt haben. Hier sind besonders Oehlecker und Wildegans zu nennen, die derartige anaphylaktische Reaktionen nicht gesehen haben. Beck und Oehlecker betonen sogar, daß sie bei einer nochmaligen Transfusion ganz besonders gern auf denselben Spender zurückgegriffen hätten, da sie ja durch die biologische Vorprobe die Verträglichkeit der Blutsorten festgestellt hätten.

Schiff fordert aber, daß auch bei der nochmaligen Verwendung eines bereits erprobten Spenders vor der Wiederholung der Transfusion jedesmal eine neue serologische Vorprobe vorgenommen werden müsse. Seiner Meinung nach besteht durchaus die Möglichkeit, daß eine vorangegangene Bluttransfusion Immunantikörper gegen Individual- oder Gruppenstoffe erzeugt habe (Schiff).

In diesem Zusammenhang werden die von Landstei-

ner und Levine neu entdeckten Gruppensubstanzen M, N und auch P genannt. Wenn diese im Spenderblut vorhanden sind und bei der ersten Blutübertragung dem Empfänger infundiert werden, so sollen sich im Empfängerblut gegen sie Antikörper bilden können, durch die dann bei der zweiten Bluttransfusion die schon erwähnten Komplikationen ausgelöst werden können. Solange diese Fragen der Antikörperbildung noch nicht einwandfrei geklärt sind, wird es sich also empfehlen, vor jeder wiederholten Bluttransfusion am besten einen anderen Spender auszusuchen, oder wenn derselbe Spender verwandt werden soll, diesen denselben serologischen Voruntersuchungen zu unterziehen wie einen erstmalig benutzten Spender, man muß also neben der Gruppenprobe mindestens noch die gekreuzte Agglutinationsprobe zwischen den roten Blutkörperchen und Serum von Spender und Empfänger anstellen. Unter dieser Berücksichtigung sind an der Würzburger Chirurgischen Universitätsklinik in 2 Jahren 16 Wiederholungstransfusionen vorgenommen worden. Bei keiner kam es auch nur zu den geringsten Störungen.

Es soll jetzt noch Einiges über die Kontraindikationen zu Bluttransfusionen gesagt werden.

Wenn Wildegans in seinem 1933 erschienenen Buche eine Reihe von Krankheiten des Herzens, der Lungen, der Blutgefäße, des Blutes und der Nieren als Kontraindikationen für Bluttransfusionen hinstellt, so soll dem entgegengehalten werden, daß Rüdel und auch Oehlecker Patienten mit derartigen Erkrankungen lediglich als gefährdete Empfänger betrachten. Es darf im Notfalle bei solchen Kranken eine Bluttransfusion nicht unterlassen werden. Unbedingt zu fordern ist aber, daß besonders bei Nierenkranken (akute und chronische Nephritis, Nephrose) und bei Kranken mit chronischen Anämien (perniciöse Anämie, aplastische Anämie, hämolytische Anämie, Aleukie), bei anderen Blutkrankheiten, Magencarcinom und bei Sepsis alle uns bei den serologischen Voruntersuchungen zur Verfügung stehenden Sicherheitsmaßnah-

men angewandt werden müssen. Es sind dies, um es kurz noch einmal zu wiederholen, außer der Gruppenbestimmung, nach der möglichst Gruppengleichheit zwischen Empfänger und Spender anzustreben ist, die kreuzweise direkte Untersuchung von Empfängerblutkörperchen und Spenderserum, sowie umgekehrt von Spenderblutkörperchen und Empfängerserum. Außerdem ist die Berücksichtigung möglichst ähnlicher Agglutinationstiter zwischen Spender und Empfängerserum zu fordern. Die biologische Vorprobe ist in allen Fällen anzuwenden. Kubanyi hat im Arch. Chir. 173 S. 146 besonders auf die Notwendigkeit der Agglutinationstiterbestimmung hingewiesen und schlägt vor, beim Spender neben der Blutgruppenzugehörigkeit in voraus den Agglutinationstiter zu bestimmen. Er soll mit in die Spenderliste eingetragen werden, damit man im Bedarfsfalle einen Spender mit einem dem Empfänger möglichst ähnlichen Agglutinationstiter auswählen kann. Wenn wir für die Blutübertragung bei einem Schwerkranken die denkbar günstigsten Bedingungen und die gewissenhaftesten serologischen Voruntersuchungen fordern, so bedenken wir dabei Folgendes: eine geringe Unverträglichkeit der Blutsorten kann hier bei der Uebertragung der kleinen Blutmenge, die wir bei der biologischen Vorprobe überleiten, schon genügen, um schwere Erscheinungen oder gar den Tod herbeizuführen. Der Organismus eines Schwerkranken ist durch eine lang andauernde Krankheit sehr geschwächt und hat durch die dauernde Beanspruchung an Widerstandskraft und Anpassungsfähigkeit derartig abgenommen, daß er unter Umständen auch der geringsten Unverträglichkeit nicht mehr nachgeben kann.

Bei septischen Zuständen sollen die bakteriziden Kräfte des Empfängerblutes durch das Spenderblut gemindert werden können. Rüdel empfiehlt daher, in solchen Fällen nur geringe Blutmengen zu übertragen.

Wenn Rüdel weiterhin sagt, daß möglichst nicht mehr als 600—700 ccm Blut überhaupt übertragen werden sollen, so mag hier erwähnt werden, daß an der Würzbur-

ger Klinik diese Höchstgrenze in einigen der letzten Fälle zum Teil erheblich überschritten worden ist; hierbei haben sich in keinem Falle irgendwelche nachteiligen Folgen gezeigt.

Von den zahlreichen Transfusionsmethoden, auf die in dieser Arbeit nicht näher eingegangen werden soll, wollen wir nur erwähnen, daß jeweilig die die beste ist, die warmes, lebensfähiges Blut in ausreichender, meßbarer Menge und ohne Schädigung von Empfänger und Spender überleitet. (Wildegans).

Sie müssen aber außerdem gestatten, daß zur Ausführung der biologischen Vorprobe anfangs nur geringe Mengen Blutes übergeleitet werden können. Die am meisten benutzten Apparate sind wohl die von Oehlecker, Beck, Lampert-Neubauer, Kimpton-Browm-Percy, Bürkle-de La Camp. Seit Jahren wird an der Würzburger Chir. Universitätsklinik der am meisten verwandte Oehleckersche Apparat benutzt, der sich in allen Fällen glänzend bewährt hat.

In den vergangenen zwei Jahren sind an der Würzburger Klinik 134 Bluttransfusionen gemacht worden. Mit Zuhilfenahme der verschiedenen serologischen Sicherungsmaßnahmen, bei denen also neben der Blutgruppenbestimmung und der biologischen Vorprobe stets die gekreuzte Agglutinationsreaktion vorgenommen wurde, ist es in keinem Falle zu einem schwereren Zwischenfall gekommen, trotzdem in einer großen Anzahl der Fälle den sogenannten gefährdeten Empfängern transfundiert worden ist.

Es sind lediglich in 7 Fällen leichte Erscheinungen zu erwähnen, die auf einer Eiweißüberempfindlichkeitsreaktion beruhen. Sie bestanden in leichten Temperaturanstiegen, leichten Kopfschmerzen, in einem Falle traten leichte Kreuzschmerzen auf und zweimal bildeten sich Oedeme im Gesicht und an den Fingern. Die Erscheinungen sind sämtlich erst nach reaktionslos verlaufener biologischer Vorprobe aufgetreten, in einem Falle gegen Ende der Bluttransfusion, in allen anderen erst nach der

Blutübertragung. Sie sind bald wieder geschwunden und haben dem Kranken keinerlei weitere Beschwerden verursacht.

Es ist schon erwähnt worden, daß unter den 134 Blutübertragungen 16 Wiederholungstransfusionen vorgenommen worden sind und, daß es hierbei in keinem Falle zu irgendwelchen Erscheinungen gekommen ist. Im Anschluß an diese sehr befriedigenden Erfahrungen, die die Würzburger Chir. Universitätsklinik in den letzten zwei Jahren mit der Bluttransfusion gemacht hat, möchte ich noch erwähnen, daß Keusenhoff in letzter Zeil im Zentralblatt für Chirurgie Nr. 10 S. 562—567 Mitteilung von zwei Zwischenfällen gemacht hat.

Die hier mitgeteilten Krankheitsfälle zeigen uns mit aller Deutlichkeit, daß nur nach gewissenhaftester Anwendung aller uns zur Verfügung stehender serologischer Sicherungsmaßnahmen Zwischenfälle bei Bluttransfusionen vermieden werden können. Nur wenn wir hierbei größte Sorgfalt walten lassen und uns bemühen, besonders für die sogenannten gefährdeten Empfänger die günstigsten Verhältnisse zu schaffen, können wir die Bluttransfusion als einen ungefährlichen Eingriff betrachten.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Professor Dr. Häbler für die gütige Ueberlassung des Themas und für die Uebernahme des Referates zu danken.

Ich erkläre hiermit ehrenwörtlich, daß ich außer den im Literaturverzeichnis angegebenen Hilfsquellen keine anderen Hilfsmittel benutzt habe.

Literatur-Angabe.

1. Die Bluttransfusion in der Praxis. A. W. Meyer, Therapie der Gegenwart, 1933, Bd. 74.
2. Zwischenfälle bei Bluttransfusionen. Keusenhoff, Zentralblatt für Chirurgie, 1933, Heft 10.
3. Schützen die gebräuchlichsten Hilfsmittel vor den Gefahren der Bluttransfusion? Rüdel, Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, 236, 43.
4. Die Bedeutung der Bluttransfusion für die Heilung. Dialoszynski, Archiv für Chirurgie, 173, S. 132—133.
5. Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Bluttransfusion bei septischen Prozessen. Kallius, Archiv für Chirurgie, 173, 149—151.
6. Die Bedeutung der Agglutinationstiterbestimmung vor der Transfusion. Kubanyi, Archiv für Chirurgie, 173, S. 146—147.
7. Neue praktische Ausblicke über die Möglichkeit der Behandlung des hämolytischen Schocks bei der Bluttransfusion im Lichte experimenteller Forschung. Hesse und Filatow, Zentralblatt für Chirurgie 1932, Nr. 45, S. 2674—2680.
8. Die klinische Bestätigung der Möglichkeit der Behandlung des hämolytischen Schocks bei der Bluttransfusion nach unserer Methode. Hesse und Filatow, Zentralblatt für Chirurgie 1933, Heft 15.
9. Kontraindikationen und Zwischenfälle bei Bluttransfusionen. Rüdel, Klinische Wochenschrift Nr. 43.
10. Die Uebertragung von übergroßen Blutmengen bei lebensbedrohlichen Blutungen nach Operationen. Rüdel, Zentralblatt für Chirurgie, 1932 Nr. 43.
11. Die Bluttransfusion in Theorie und Praxis. Wildegans, 1933, Verlag Julius Springer, Berlin.
12. Die Bluttransfusion. F. Oehlecker, 1933, Verlag Urban und Schwarzenberg, Berlin-Wien.
13. Die Technik der Blutgruppenbestimmung für Kliniker und Gerichtsärzte. F. Schiff, 1932, Verlag Julius Springer, Berlin.

Lebenslauf.

Ich bin am 5. Dezember 1908 in Calau N.-L. geboren. Von 1915—1919 besuchte ich die gehobene Schule in Calau und trat 1919 in die Quinta der Oberrealschule in Cottbus ein. Hier verblieb ich bis zur Ablegung meiner Reifeprüfung Ostern 1928. Seit dem Sommersemester 1928 studierte ich in Würzburg Zahnheilkunde. Am Ende des Wintersemesters 1929—30 bestand ich hier das Physikum. Am 22. Dezember 1933 machte ich in Würzburg mein Staatsexamen.

Kurt Weber